بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر در استان خوزستان با محوریت توسعه پایدار

فرزین فرهودی[1]، فردین فرهودی[2]

چکیده

استان خوزستان، از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان و همچنین مصرف‌کنندگان برق کشور می‌باشد؛ با این حال، کاهش سالانه راندمان نیروگاه‌های فسیلی و افزایش هزینه تعمیر و نگهداری آن‌ها از یکسو و کاهش میزان تولید برق نیروگاه‌های برق آبی استان در طی سالیان اخیر با توجه به بحران خشکسالی کشور، به خصوص در ماه‌های گرم سال و هم‌زمان با اوج نیاز به مصرف برق در این استان از سویی دیگر، ضرورت توجه به ایجاد و گسترش نیروگاه‌های تجدیدپذیر را بیش‌ازپیش نمایان می‌سازد. در این بین نقش نیروگاه‌های خورشیدی که پیک تولید برقشان مقارن با پیک مصرف برق استان است از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. همچنین مشکلات زیست‌محیطی و بحران کم‌آبی ازجمله عمده‌ترین دلایل وجود فرصت‌های پنهان اشتغال در حوزه صنایع خورشیدی در سال‌های آتی به شمار می‌روند. در این مقاله همچنین به پتانسیل نیروگاه‌های برق آبی کوچک در استان خوزستان که به خصوص در مناطق دور افتاده روستایی می‌توانند منشأ تأثیرات اجتماعی - اقتصادی بسیاری باشند، اشاره شده است. بررسی‌های صورت گرفته نشان می‌دهند که استان خوزستان برای نصب و راه‌اندازی توربین‌های کشاورزی نیز مستعد می‌باشد و ایستگاه‌های دزفول، اهواز و آبادان که به ترتیب توان تولید ۸۲۴، ۲۳۲ و ۲۲۵ کیلووات رادارند؛ برای ایجاد مزارع بادی تجاری مناسب هستند؛ بنابراین می‌توان پیش‌بینی نمود که توسعه فناوری‌های نوین و بالأخص انرژی‌های تجدیدپذیر با محوریت توسعه پایدار، تعداد زیادی مشاغل جدید در بسیاری از بخش‌ها ایجاد خواهد کرد و حتی در برخی موارد، با توجه به ماهیت جدید خود، می‌تواند بیش از فناوری‌های مبتنی بر انرژی‌های فسیلی، باعث اشتغال‌زایی شود.

[1]- کارشناس ارشد مهندسی مکانیک(تبدیل انرژی)، سازمان نظام مهندسی ساختمان اردبیل
farhoudy.f@gmail.com
[2] - کارشناس ارشد مهندسی عمران- سازه، مربی سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای- مرکز شماره ۳ خلخال

واژگان کلیدی: استان خوزستان، انرژی‌های تجدیدپذیر، توسعه پایدار

مقدمه

انرژی، نقشی اساسی در توسعه و پیشرفت جوامع انسانی دارد. در حالی که امروزه مسئله انرژی از قالب گسترش منابع فسیلی کاملاً خارج شده و توجه همگان به سمت منابع تجدیدپذیر جلب شده است؛ در کشور ما تکیه دولت برای تأمین انرژی، استفاده از انرژی‌های رو به زوال فسیلی مانند نفت و گاز است و این در حالی است که به دلیل محدودیت این انرژی‌ها و لزوم صرفه‌جویی برای نسل‌های آینده، باید به دنبال جایگزینی و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر باشیم.

استان خوزستان یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان و همچنین مصرف‌کنندگان برق در کشور است (بلادی موسوی، ۱۳۹۶). با توجه به روند افزایش جمعیت، سطح رفاه و گسترش علم و فناوری، نیاز به انرژی برق افزایش خواهد یافت. هم‌اکنون منبع اصلی انرژی برای تولید برق در کشور، سوخت‌های فسیلی می‌باشند؛ در نتیجه نیاز است که در کشور و به خصوص استان خوزستان برنامه‌هایی جهت استفاده از منابع تجدیدپذیر به وجود آیند.

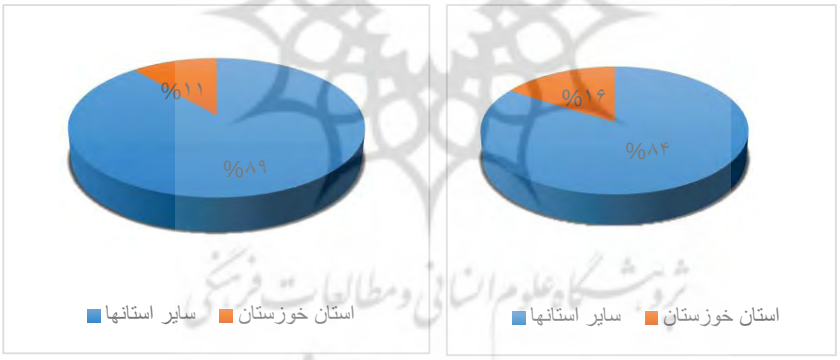
نگاهی به موقعیت استان خوزستان

استان خوزستان با مساحتی بیش از ۶۴ هزار کیلومتر مربع و پهناورتر از کشورهایی همچون کرواسی، دانمارک، هلند، بلژیک و ... جمعیتی در حدود ۴/۸ میلیون نفر دارا می‌باشد که بالغ بر ۳۰ درصد از این جمعیت را افراد ۱۵ تا ۲۹ سال در بر می‌گیرند (وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی، مرکز آمار و اطلاعات راهبردی ۱۳۹۵)

این استان دارای ۲۴۲ کیلومتر مرز مشترک با کشور عراق بوده و از سوی جنوب، با ۳۱۸ کیلومتر خط ساحلی، مشرف به خلیج فارس است. استان خوزستان بنادر مهم تجاری همچون بندر امام خمینی و بندر ماهشهر را در خود جای داده و با در برگیری منطقه آزاد تجاری اروند و با بیش از ۷۰ ناحیه و شهرک صنعتی، موقعیتی منحصر به فرد در جنوب غربی کشور را به خود اختصاص داده است.

آمار نیروگاه‌ها و مصرف برق استان خوزستان

طبق آمار مصرف انرژی سال ۱۳۹۲، با وجود آن که از لحاظ جمعیتی استان خوزستان در رتبه پنجم در بین استان‌های کشور قرار دارد؛ اما به لحاظ مصرف انرژی برق (با ۲۳۵۶۹ مگاوات ساعت) در جایگاه دوم قرار گرفته و در بخش مصرف برق خانگی رتبه نخست را به خود اختصاص داده است (بلادی موسوی، ۱۳۹۶). ظرفیت اسمی تولید برق در استان خوزستان حدود ۱۱۶۶۸ مگاوات می‌باشد که این مقدار بیش از ۱۶ درصد از کل ظرفیت اسمی کشور است و جایگاه نخست در تولید برق کشور را به خوزستان داده است. از ظرفیت تولید برق خوزستان، ۷۹۹۵ مگاوات، به روش برق‌آبی و ۰,۶۶ مگاوات توسط سایر منابع تجدیدپذیر تأمین می‌شود که نشان می‌دهد انرژی برق‌آبی به تنهایی ۶۸,۵ در صد از کل ظرفیت تولید برق استان را تأمین می‌کند. با توجه به مصرف ۲۰۸۷۰۸ مگاوات ساعت برق در کشور، مشخص می‌شود ۱۱ در صد از مصرف کشور، به استان خوزستان مربوط می‌شود (کریمی، ۱۳۹۶). درواقع میزان تولید برق در خوزستان بیش از میزان مصرف آن است. همین مسئله جایگاه ویژه استان در عرصه برق کشور و لزوم بهره‌گیری بیش‌ازپیش از ظرفیت‌های انرژی‌های تجدیدپذیر به جهت جلوگیری از آلودگی‌های زیست محیطی را نشان می‌دهد.



شکل ۱: آمار مصرف انرژی سال ۱۳۹۲ استان‌ها

پتانسیل استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در استان خوزستان

به طور کلی این منطقه را می‌توان به دو بخش متمایز کوهستانی و تپه ماهوری در نواحی شمالی و خاوری و دشت کم ارتفاع در نواحی جنوبی و هم‌جوار به خلیج‌فارس تقسیم کرد که موقعیت متنوع آب و هوایی را به وجود آورده است. این استان با قرارگیری در بین مدارهای ۲۵ تا ۴۰ درجه عرض شمالی و با دارا بودن تقریباً ۳۰۰ روز خورشیدی در سال و قابلیت تولید توان در حدود ۲۰۰۰ کیلووات ساعت بر مترمربع در سال (هاشم پوریان، ۱۳۹۴) و وجود بیابان‌های غیرقابل کشت، توانایی قابل قبولی را در تولید برق در صورت بهره‌گیری مناسب از انرژی خورشیدی دارد.

نیروگاه‌های برق آبی کوچک، یک پتانسیل بزرگ تولید برق در جهان به شمار می‌آیند. حدود ۴۹ منطقه مستعد در استان خوزستان شناسایی شده است که در صورت سرمایه‌گذاری، می‌توانند منجر به افزایش ظرفیت این نیروگاه‌ها در استان گردند. (نیکو، ۱۳۸۲)

همچنین به دلیل موقعیت جغرافیایی استان که در مسیر بادهای غربی و وزش بادهای شمالی است و به‌طورکلی با توجه به اینکه بیش از ۷۰ درصد بادها در منطقه، دارای سمت و سرعت می‌باشند، مناطقی از استان برای سرمایه-گذاری مزارع بادی، به‌خصوص استفاده از توربین‌های بادی کشاورزی مناسب می‌باشند (خسروی، ۱۳۹۵).

پتانسیل نیروگاه‌های خورشیدی در استان خوزستان

ایران با قرارگیری در نیمه جنوبی منطقه معتدل شمالی، میزان ساعات آفتابی و در نتیجه میزان تابش دریافتی بالایی در اکثر مناطق خود، نسبت به سایر مناطق جهان دارد. در ایران به طور متوسط در طول سال، بیش از ۲۸۰ روز آفتابی گزارش شده است که رقم بسیار قابل توجهی می‌باشد. اندک نگرش اقتصادی به حجم اعتبارات تخصیصی که شرکت‌ها و مؤسسات و بانک‌های بزرگ به این صنعت پاک اختصاص می‌دهند، می‌تواند ما را به این نتیجه برساند که با توجه به کثرت روزهای آفتابی در ایران، در حال از دست دادن موقعیت‌های طلایی هستیم. میزان تابش انرژی خورشیدی در ایران بین ۱۸۰۰ تا ۵۰۰۰ کیلووات ساعت بر مترمربع در سال تخمین زده شده است. این وضعیت جغرافیایی کشور، به طور متوسط، قابلیت

تولید ۲۰۰۰ کیلووات ساعت بر مترمربع در سال را ایجاد می‌کند که این مقدار انرژی معادل ۶ میلیون بشکه نفت در روز است (جهانگیری بلطاقی، ۱۳۹۵)

در این بین با توجه به اینکه استان خوزستان تقریباً دارای ۳۰۰ روز آفتابی بوده و از نظر مقدار دریافت این انرژی خورشیدی، در ردیف بهترین استان‌ها قرار می‌گیرد؛ بهره‌گیری از انرژی خورشیدی در این استان نه‌تنها ضروری به نظر می‌رسد؛ بلکه نقش آن در پیشرفت آینده این استان، انکارناپذیر است. بر این اساس به عقیده کارشناسان این حوزه، در صورت توسعه صنایع مرتبط با انرژی خورشیدی به عنوان یک انرژی جایگزین، این صنایع می‌توانند در آینده، فرصت‌های اشتغال بسیاری را در این استان فراهم نمایند. مشکلات زیست محیطی، مشکل تأمین برق از منابع موجود، بحران کم‌آبی و تأمین منابع گازی جهت گرمایش، ازجمله عمده‌ترین دلایل وجود فرصت‌های پنهان اشتغال در حوزه صنایع خورشیدی در سال‌های آتی به شمار می‌روند.

استفاده از انرژی خورشیدی در تأمین و انتقال آب کشاورزی

استحصال و انتقال آب به منظور توسعه کشاورزی و تأمین آب شرب، به صرف انرژی زیادی محتاج است. قسمت عمده این انرژی، در ایستگاه‌های پمپاژ کوچک و بزرگی مصرف می‌شود که حداقل در کشور ما با راندمان بسیار پایین و تلفات انرژی چشمگیری کار می‌کنند؛ بدیهی است در این وضعیت، استفاده از راهکارهایی که بتواند انرژی این بخش را تأمین کند و از تلفات انرژی الکتریکی و سوخت‌های فسیلی بکاهد، بسیار مطلوب است. یکی از اولین راهکارها، استفاده از انرژی فراوان و تقریباً رایگان خورشیدی برای تأمین انرژی در همه بخش‌ها و به‌ویژه در صنعت آب است. این در حالی است که در کشور ما برخلاف بسیاری از کشورهای پیشرفته، در حال توسعه و یا حتی فقیر دنیا، به این مهم توجه نشده است و برنامه مدونی برای تبدیل انرژی خورشیدی و استفاده از سیستم‌های پمپاژ فتوولتائیک وجود ندارد.

آمار منتشر شده از سوی وزارت نیرو نشان می‌دهد که در سال ۱۳۷۳، ۳۸/۵ درصد از کل انرژی الکتریکی مصرف شده در بخش کشاورزی و صنعت در ایران توسط موتورهای الکتریکی بوده است. قسمت اعظم برق مصرفی در بخش کشاورزی در الکتروپمپ‌های مورد استفاده

جهت پمپاژ آب در چاه‌های آب به مصرف رسیده است و این در حالی است که پمپ‌های مورد استفاده با راندمان بسیار پایین و حتی در حد ۲۸٪ کار می‌کنند. از طرفی هزینه انرژی مصرفی یک الکتروموتور در طول عمر مفید آن ۱۰ تا ۲۰ برابر قیمت موتور، یعنی سرمایه‌گذاری اولیه است. از سال ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۵ مصرف کل انرژی در بخش کشاورزی با نرخ رشدی معادل ۱/۳ درصد، از ۳۳/۱ به ۳۶/۸ میلیون بشکه معادل نفت خام رسیده است. همچنین در سال‌های مذکور مصرف برق در بخش کشاورزی از ۸/۱ درصد به ۱۱/۹ درصد رسیده است. رشد و موقعیت کشورهای درحال‌توسعه وابستگی شدیدی به انرژی قابل دسترس و قیمت آن دارد. این نکته نه تنها در کشورهای رو به توسعه بلکه در مورد کشورهای توسعه‌یافته نیز صادق است. با تمام این احوال دسترسی کشورهای درحال‌توسعه به انواع منابع جدید انرژی برای توسعه اقتصادی آن‌ها اهمیت اساسی دارد و شکی نیست که دیگر نمی‌توان به سیستم‌های موجود انرژی متکی بود و در نتیجه استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است (پرورش ریزی، ۱۳۸۹).

پتانسیل‌های نیروگاه‌های برق آبی کوچک در استان خوزستان

نیروگاه‌های برق آبی کوچک، یک پتانسیل بزرگ جهانی تولید برق به شمار می‌آید که مشکلات زیست‌محیطی کمی به همراه دارند. این نیروگاه‌ها با وجود عدم آلوده سازی محیط زیست، پایان‌ناپذیری منبع تأمین انرژی، کمک به توسعه مناطق و اشتغال‌زایی در بازار انرژی جهانی، تنها نزدیک به ۴۰٪ ظرفیت کل نیروگاه‌های برق آبی را تشکیل می‌دهند. در کشور ما ایران، بیش از ۲۵۰۰ منطقه جهت احداث این نیروگاه‌ها شناسایی شده و ۹۴۴ نقطه با ظرفیت ۴،۱ میلیون کیلووات، مناسب تشخیص داده شده است که حدود ۴۹ منطقه از آن با ظرفیت ۴۵۷۵۶،۴۴ کیلووات در استان خوزستان واقع است (نیکو، ۱۳۸۲). احداث این نیروگاه‌ها در استان خوزستان علاوه بر اینکه کمک شایانی به اقتصاد منطقه می‌نماید؛ از مهاجرت روستاییان به نواحی جلگه‌ای نیز جلوگیری می‌کند.

استفاده از پتانسیل‌های آبی کوچک در کشور، بخصوص در مناطق دورافتاده و روستایی می‌تواند منشأ تأثیرات اجتماعی – اقتصادی بسیاری باشد که برخی از این مزایا و تأثیرات،

شامل مناطق دورافتاده و برخی دیگر، اقتصاد کشور را متأثر خواهد نمود که عبارت‌اند از (نیکو، ۱۳۸۲):

۱)پایان‌ناپذیری منبع انرژی، به‌طور رایگان و همیشگی
۲) راندمان بسیار بالای این سیستم
۳) عمر طولانی، بهره‌برداری و تعمیرات ساده، به خصوص در مقایسه با نیروگاه‌های دیزلی
۴) بی‌نیازی از سوخت‌های فسیلی و عدم آلودگی محیط زیست
۵) گسترش صنایع روستایی از طریق انتقال برق
۶) عدم پیچیدگی در طراحی و احداث این نوع نیروگاه‌ها
۷) چندمنظوره بودن نیروگاه‌های برق آبی کوچک و کمک به استفاده مطلوب از آب منطقه و همچنین هدایت سیلاب‌های فصلی
۸) امکان ساخت تجهیزات این نوع نیروگاه‌ها در داخل و ایجاد اشتغال بومی
۹) استفاده از تأسیسات جانبی و یا مخازن ذخیره در ایجاد منبع درآمد برای منطقه در بخش پرورش ماهی و غیره
۱۰) تحول در بهره‌برداری از امکانات محلی و ایجاد تغییر نگرش به مناطق دورافتاده
۱۱) جلوگیری از انهدام درختان جنگلی در استفاده از چوب به جای سوخت توسط روستاییان و کمک به حفظ تعادل اکولوژیکی منطقه
۱۲) با به‌کارگیری این نیروگاه‌های برق آبی کوچک می‌توان از تعداد بیشتری ایستگاه‌های پمپاژ برای انتقال آب به زمین‌های بالادست استفاده نمود و از این طریق زمین‌های زراعی را گسترش و تقویت نمود و مقاومت آن را در برابر خشکسالی افزایش داد.

همچنین پنج رودخانه بزرگ کرخه، کارون، دز، جراحی و هندیجان در مسیر جریان خود از دشت خوزستان می‌گذرند؛ علاوه بر آن‌ها رودخانه‌های کوچکی مانند شاوور و سبز آب و سرشاخه‌های فرعی زیادی چون مال آقا، رود زرد، علاء، شویند، سزار، ابوالعباس، سردشت، تالوگ و کتک و رود شور آب‌ها و روان آب‌های سطحی منطقه را به رودخانه‌های بزرگ یا زمین‌های قابل زارعت منتقل می‌سازند. در حدود ۳۱ میلیارد از مجموع ۹۵ میلیارد مترمکعب آب‌های سطحی کشور یعنی نزدیک به ۳۰٪ آن در جلگه ۱۳ میلیون هکتاری خوزستان جریان

دارد؛ بنابراین در استان خوزستان از پتانسیل‌های آبی فراوانی می‌توان بهره گرفت (نیکو، ۱۳۸۲).

در حال حاضر با ساخت سدهای بزرگی چون کارون ۳، سد و نیروگاه دوم شهید عباسپور و سد کرخه خوشبختانه بخش بزرگی از ظرفیت آبی استان مورد بهره‌برداری قرار گرفته است اما هنوز امکان استفاده از سرشاخه‌های رودخانه‌های استان وجود دارد. این امر برای روستاهای دورافتاده استان که از نعمت روشنایی بی‌بهره‌اند و چشم به راه استفاده از آن هستند ضروری است. با ساخـــت نیروگاه‌های برق آبی کوچک در روستاهای دورافتاده استان علاوه بر اینکه می‌توان کمک شایانی به اقتصاد استان نمود؛ می‌توان از سایر جنبه‌های گوناگون مثبت آن همچون ویژگی‌های زیست‌محیطی، هزینه‌های ساخت و صرفه اقتصادی در استان سود جست.

تاکنون بیش از ۱۳۰ منطقه برای ساخت نیروگاه‌های آبی کوچک در استان شناسایی و حدود ۴۹ نقطه با ظرفیت ۴۴۴۵۷۵۶ کیلووات (جدول ۱) مناسب تشخیص داده شده است. ازاین‌رو می‌توان با بهره‌گیری از کلیه پتانسیل‌های موجود در استان، باعث جذب فعالیت‌های مرتبط اقتصادی- اجتماعی، همچنین ایجاد کارگاه‌های برقی جهت برق‌رسانی به چاه‌ها و ایستگاه‌های پمپاژ آب کشاورزی و تبدیل موتورپمپ‌های دیزلی به برقی شده و در نتیجه با این کار علاوه بر کاهش معضلاتی از قبیل تأمین سوخت، تأمین قطعات یدکی، آلوده شدن محیط زیست و عدم کنترل در مصرف آب‌های سطحی و زیرزمینی در بخش کشاورزی، با ایجاد اشتغال و خدمات‌رسانی و پایین آوردن نرخ بیکاری و ارتقاء سطح کیفی ساکنین، از مهاجرت روستائیان جلوگیری نمود.

جدول ۱: پتانسیل‌های برق آبی کوچک در استان خوزستان (نیکو، ۱۳۸۲)

نیروگاه میکرو		نیروگاه مینی		نیروگاه کوچک	
نام جایگاه	ظرفیت نیروگاه (KW)	نام جایگاه	ظرفیت نیروگاه (KW)	نام جایگاه	ظرفیت نیروگاه (KW)
علمدار	۰,۷۵	سردشت	۱۲۱	رواب۲	۱۱۰۱
کدال دیونی ۱	۲	کیلرس	۱۲۳	شیوند	۱۱۴۹
کدال جمخر ۲	۳	سیگوند	۱۶۶	سادات حسینی ۳	۱۱۵۰

کدال دیونی ۳	۳,۱۶	تودو	۳۰۴	صیدون ۲	۱۲۵۰
دری گلی	۳,۳	هلایجان	۳۳۳	علاء ۱	۱۳۳۲,۸
به گرمز	۳,۳۳	مال آقا ۲	۴۱۲	سادات حسینی ۱	۱۴۶۶
کدال دیونی۲	۴	ابوالفارس۱	۴۵۸	سادات حسینی ۲	۱۷۶۱
کدال جمخر۱	۵	صیدون ۱	۴۸۵	پوتو	۲۰۰۰
تراز	۵	مال آقا۱	۵۰۰	شیوین	۲۰۸۲
دژ	۶,۶	ابوالفارس۲	۵۰۰	هرکش	۲۱۳۴
دروآب	۱۳	رواب ۱	۸۰۰	مال آقا۳	۲۳۳۲
تلوک۲	۲۵	مال آقا۴	۸۱۲	جیرو	۲۴۹۹
امیرسیف	۲۶	مال آقا۵	۸۶۶	تلوک۱	۲۶۶۵
شهبازان	۵۰	علاء۳	۹۹۹	سوسن سرخاب	۳۴۴۸
دلی	۵۳	علاء۲	۹۹۹,۶	زال	۳۴۹۸
چل	۶۰	علاء۴	۹۹۹,۶	لباب	۶۶۶۴
کولسی	۸۳,۳				
جمع کل(کیلووات)	۳۴۶,۴۴		۸۸۷۸,۲		۳۶۵۳۱,۸

پتانسیل نیروگاه‌های بادی در استان خوزستان

استفاده از توربین‌های بادی به عنوان مولد انرژی برق در مناطق بادخیز کشورهای مختلف، تبدیل به یک فرآیند کاملاً تجاری و اجتناب‌ناپذیر شده است. تولید برق بادی در میان دیگر روش‌های تولید انرژی الکتریکی دارای بیشترین شتاب رشد در قرن ۲۱ بوده است به‌طوری‌که تولید توان بادی جهان در بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۶ چهار برابر شده است. (تارنمای گروه مهندسی توربین‌های بادی دانشگاه صنعتی اصفهان،۱۳۹۴). مولدهای برق بادی می‌تواند جایگزین مناسبی برای نیروگاه‌های گازی و بخاری باشند (وزارت نیرو، ۱۳۹۳) میزان ظرفیت نصب شده برق بادی تا اوایل سال ۱۳۸۷ بالغ بر ۱۲۸ مگاوات بوده است که تولید ۳۰۷ گیگاوات ساعت برق را طی دوره ۱۳۷۴-۱۳۸۳ را به همراه داشته است. این میزان برق تولیدی سبب صرفه‌جویی معادل با ۴۲۵ هزار بشکه نفت در بخش نیروگاهی ایران شده و به نوبه خود

موجب کاهش یک‌میلیون تن انواع آلاینده‌های زیست محیطی در فاصله سال‌های ۱۳۷۴-۱۳۸۳ گشته است (خسروی، ۱۳۹۵).

نتایج بررسی‌های انجام شده در زمینه اندازه‌گیری انرژی باد در استان خوزستان با هدف بررسی امکان‌سنجی نصب توربین‌های بادی کشاورزی و تجاری، نشان می‌دهد که ۳۰ تا ۶۰ درصد سرعت‌های باد رخداده در استان بین ۴ تا ۲۰ متر در ثانیه می‌باشد. بررسی‌های صورت گرفته نشان می‌دهند که استان خوزستان برای نصب و راه‌اندازی توربین‌های کشاورزی مستعد می‌باشد و ایستگاه‌های دزفول، اهواز و آبادان که به ترتیب توان تولید ۸۲۴، ۲۳۲ و ۲۲۵ کیلووات رادارند؛ برای ایجاد مزارع بادی تجاری مناسب هستند (خسروی، ۱۳۹۵).

بهترین جهت برای نصب توربین برای دریافت بیشتر باد در استان خوزستان، جهت غرب و شمال غرب است. این به دلیل موقعیت جغرافیایی استان می‌باشد که در مسیر بادهای غربی و وزش بادهای شمالی است که در مسیر خود با تغییر جهت به حالت شمال غربی از منطقه می‌گذرند. به‌طورکلی با توجه به اینکه بیش از ۷۰ درصد بادها در منطقه دارای سمت و سرعت می‌باشند؛ می‌توان نتیجه گرفت مناطقی از استان خوزستان دارای وضعیت بادخیز است و برای سرمایه‌گذاری مزارع بادی، بخصوص استفاده از توربین‌های بادی کشاورزی مناسب می‌باشند (خسروی، ۱۳۹۵).

امکان ایجاد اشتغال در راستای بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر در استان خوزستان

اشتغال‌زایی در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر را می‌توان از دو جنبه اشتغال مستقیم و اشتغال غیرمستقیم بررسی کرد؛ منظور از اشتغال مستقیم یعنی مشاغل مربوط به فعالیت محوری، مانند تولید، توسعه، نصب، بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری؛ از طرفی اشتغال غیرمستقیم یعنی مشاغل در سطح ثانویه به عرضه و حمایت از صنعت انرژی‌های تجدیدپذیر، مانند مواد خام، تولید پره‌های توربین بادی و یا پنل‌های فتوولتائیک، همچنین بازاریابی و فروش و فعالیت شرکت‌های مشاوره و دانش‌بنیان. از طرفی پیش‌بینی می‌شود میزان اشتغال غیرمستقیم در مقایسه با اشتغال مستقیم، با افزایش استفاده از ظرفیت انرژی‌های تجدیدپذیر

افزایش یابد و اشتغال مهندسان در بخش تجدیدپذیرها به صورت غیرمستقیم در مرحله نصب و اجرای نیروگاه‌های تجدیدپذیر، بیش از اشتغال مستقیم باشد.

درآخرین آمار ارائه شده از سوی مرکز آمار ایران، خوزستان با ۱۴,۹ درصد نرخ بیکاری، سومین استان کشور در زمینه بیکاری است و نرخ بیکاری در استان از متوسط نرخ بیکاری کل کشور بیشتر است. بر طبق آمار منتشر شده، در استان خوزستان، نرخ بیکاری در مقطع سنی مشخصی بالاتر می‌رود و این بدان معنی است که باید برای رده سنی فعال و تحصیل کرده استان برنامه‌ریزی لازم صورت گیرد و ظرفیت‌های بالقوه استان شناسایی و شکوفا گردد (وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی، ۱۳۹۵).

می‌توان پیش‌بینی کرد که توسعه فناوری‌های نوین و بالأخص انرژی‌های تجدیدپذیر با محوریت توسعه پایدار، تعداد زیادی مشاغل جدید در بسیاری از بخش‌ها ایجاد خواهد کرد و حتی در برخی موارد، با توجه به ماهیت جدید خود، می‌تواند بیش از فناوری‌های مبتنی بر انرژی‌های فسیلی، باعث اشتغال‌زایی شود.

با توجه به آمار اشتغال در حوزه انرژی خورشیدی، به ازای هر مگاوات برق خورشیدی نصب شده در جهان، حدود ۲۰ شغل در قالب تولیدکننده و ۱۳ شغل در قالب نصاب ایجاد شده است. علاوه بر آن، به ازای هر شغل ایجاد شده توسط صنعت برق خورشیدی، بین ۸,۸ -۱,۲ شغل در سایر بخش‌های اقتصادی شغل ایجاد شده است (فدایی،۱۳۹۷).

فرصت‌های اشتغال برای تأمین آب شیرین

امروزه طرح تولید انرژی خورشیدی در اکثر کشورهای درحال توسعه جهان از جنبه‌های گوناگونی چون تأمین برق روستایی، گسترش خدمات ارتباطی، پمپاژ آب، حفاظت کاتدی، تأمین روشنایی معابر، سرمایش و گرمایش فضاهای مسکونی و تجاری، گرمایش آب، تأمین آب و انرژی مناطق حفاظت شده زیست محیطی و... بکار گرفته شده است. یکی از مهم‌ترین کاربردهای انرژی خورشیدی، تأمین آب شرب جوامع کوچک (۱۰۰ الی ۱۰۰۰ نفر) است. بانک جهانی تعداد افرادی که در مناطق روستایی دوردست زندگی می‌کنند و به آب آشامیدنی سالم دسترسی ندارند را در کشورهای درحال‌توسعه حدود یک میلیارد نفر تخمین می‌زند. با

توجه به فاصله زیاد روستاها از شبکه برق سراسری، تأمین انرژی موردنیاز و آب آشامیدنی جمعیت روستایی بسیار مشکل و هزینه‌بر است. به همین دلیل سیاست بهره‌برداری از منابع انرژی محلی مانند انرژی خورشیدی سالیان سال است که به عنوان یک راه حل مفید شناخته شده است. از فواید استفاده از انرژی محلی، بهبود وضعیت بهداشت و سلامت، رونق کشاورزی با تأمین آب آبیاری، دسترسی به آب آشامیدنی سالم و تأمین روشنایی مناطق مسکونی و کاهش مهاجرت به شهرها را می‌توان نام برد. در حال حاضر تأمین انرژی بیش از ۱۶۰ هزار روستا در سراسر جهان بر پایه انرژی خورشیدی است.

امروزه معضل کمبود آب قابل شرب ازجمله مسائلی است که بسیاری از مناطق ایران و ازجمله استان خوزستان با آن دست به گریبان هستند. طبق آمار موجود، سرانه آب قابل دسترس در کشور حدود ۱۸۰۰ مترمکعب در سال برای هر فرد است که بر اساس پیش‌بینی‌ها در سال ۱۴۰۰ این میزان به ۱۰۰۰ مترمکعب کاهش خواهد یافت. طبق استانداردهای جهانی، این رقم یک وضعیت بحرانی به حساب می‌آید و این در حالی است که بسیاری از نواحی کشور به ویژه مناطق جنوبی کشور با سرانه آب ۱۰۰۰ مترمکعب در سال، هم‌اکنون نیز در وضعیت بحرانی قرار دارند (زارع، ۱۳۹۵).

با توجه به چالش‌های مدیریت منابع آب در استان خوزستان و توزیع غیریکنواخت آب در طول زمان و مکان، وجود بیشترین تقاضای آب در زمان وقوع کمترین بارندگی، عدم توازن بین عرضه و تقاضای آب و مخصوصاً افزایش تقاضای آب و محدودیت منابع آبی و در بعضی مکان‌ها کاهش آن با تنزل کیفیت آب سفره‌های زیرزمینی به دلیل برداشت بیش‌ازحد مجاز، پیشروی آب‌های شور، دفع غیر صحیح فاضلاب‌های خانگی و پساب‌های صنعتی، بالا بودن هزینه‌های تأمین آب جدید، استفاده ناکارآمد از آب در طول سالیان، اتلاف زیاد آب در بخش کشاورزی و مکانیزم قیمت‌گذاری ناکارآمد آب، مدیریت منابع آب این استان را پیچیده‌تر کرده است.

برای پاسخگویی به نیاز روزافزون تقاضای آب در این استان، در نظر گرفتن راهبردهای صرفه‌جویی آب و شیرین کردن آب‌های شور ازجمله راهکارهایی است که نقش مهمی در مدیریت بهینه آب دارد. در این بین و به منظور کاهش هزینه‌های فرآیند شیرین‌سازی آب،

باید از فرآیندهایی استفاده کرد که از پتانسیل‌ها و منابع موجود در استان حداکثر استفاده برده شود. از این رو استفاده از پتانسیل انرژی خورشیدی در جهت رفع و کاهش اثرات کم‌آبی در استان و تأمین آب شرب از منابع آب‌شور موجود در مناطق مختلف، می‌تواند بازار مناسبی در این استان به دنبال داشته باشد. وجود این بازار فرصت اشتغال مناسبی را مخصوصاً در بهره‌گیری از انرژی خورشیدی، در حوزه تحقیق و توسعه، تولید و فروش آب‌شیرین‌کن‌های خورشیدی در مقیاس بزرگ جهت شیرین کردن آب دریا با هزینه قابل‌رقابت با آب‌شیرین‌کن‌های معمولی و حتی آب‌شیرین‌کن‌های پرتابل خورشیدی جهت تأمین آب افراد به صورت محلی فراهم می‌آورد.

مشکلات خاص پروژه‌های تجدید پذیر در خوزستان

با وجود ظرفیت‌های فراوان در این استان، در طول ۱۰ سال گذشته مشکلات خاصی نیز در پروژه‌های تجدیدپذیر خوزستان بروز کرده که رشد و توسعه آن با کندی مواجه شده که از جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد (هاشم پوریان، ۱۳۹۴):

- نبود قوانین مصوب ملی و محلی برای توسعه منابع تجدیدپذیر و یا اراده جدی در پیگیری قوانین موجود
- نبود مدیریت منسجم نیروی انسانی متخصص آموزش دیده در سازمان‌های متولی امر
- ضعف در انتقال تکنولوژی حتی در قراردادهای منعقده با کشورهای خارجی
- ضعف در توسعه آموزش عالی و رشته‌های دانشگاهی بین‌رشته‌ای مرتبط با انرژی‌های نو
- نبود برنامه‌های آموزشی و دوره‌های فنی حرفه‌ای در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر

نتیجه‌گیری

آنچه مسلم است اینکه استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان یک ضرورت در کشور احساس و اقداماتی هرچند اندک نیز در این زمینه انجام شده است ولی باید به این موضوع نیز توجه داشت که فرهنگ‌سازی و مشارکت مردمی و همچنین حمایت دولت از سرمایه‌گذاران در این زمینه می‌تواند بسیار تأثیرگذار باشد. همچنین سیاست‌گذاری‌های کلان در این بخش باید متناسب با اقلیم هر منطقه از کشور باشد و استان خوزستان به عنوان استانی با مصرف

برق بسیار و همچنین بهره‌مند از انرژی‌های تجدیدپذیر بالأخص انرژی خورشیدی، باید در این سیاست‌گذاری‌ها دیده شود؛ چرا که استان با قرارگیری در بین مدارهای ۲۵ تا ۴۰ درجه عرض شمالی یکی از استان‌های مناسب در زمینه تابش خورشید، روزهای آفتابی، درجه حرارت مناسب در نقاط مختلف با تابش خوب و شبکه‌های گسترده برق برای جابجایی تولید انرژی الکتریکی از خورشید است و میزان تابش خورشیدی آن بین ۱۸۰۰ تا ۲۲۰۰ کیلووات ساعت بر مترمربع در سال تخمین زده شده است که بالاتر از میزان متوسط جهانی است.

همچنین نصب سامانه‌های خورشیدی (پشت بامی) و دریافت عواید فروش برق به شبکه، می‌تواند منبع درآمد پایداری در این حوزه برای ساکنان استان، به‌خصوص در مناطق روستایی به شمار آید (عساکره، ۱۳۹۵):

بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر، همچنین باعث افزایش دسترسی به منابع انرژی پایدار و مطمئن برای مناطق روستایی و کمتر توسعه یافته می‌شوند؛ بنابراین در توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر، لازم است بیشتر به دیدگاه توسعه‌ای این انرژی‌ها توجه کرد نه با دیدگاه‌های اقتصادی محض.

انرژی‌های تجدیدپذیر، پاک، فراوان و قابل‌اعتماد بوده و در صورتی که به طور صحیح توسعه پیدا کنند می‌توانند به عنوان منابع انرژی پایدار، نقش مهمی در رسیدن به اهداف توسعه پایدار کشورها ایفا نمایند.

منابع و مآخذ

پرورش ریزی،ع. احمدی، ح. برومندنیا، آ. (آبان ۱۳۸۹). نقش انرژی خورشیدی در تأمین و انتقال آب. نهمین کنفرانس هیدرولیک ایران.

جهانگیری بلطاقی و. عساکره، ع.(۱۳۹۵) رتبه‌بندی منابع انرژی تجدیدپذیر جهت تولید برق در استان خوزستان با استفاده از روش تاپسیس. دهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم (ماشین‌های کشاورزی) و مکانیزاسیون.

خبرگزاری الکترونیکی مرکز الگوی اسلامی ایرانی پیشرفت. (اسفند ۱۳۹۵). کاهش منابع آب تهدیدی اکوسیستمی است. [گزارش]. غلام رضا زارع.

خبرگزاری جمهوری اسلامی ایران. (اسفند ۱۳۹۶). مصرف برق در خوزستان. [گزارش]. حسین کریمی

خبرگزاری دانشجویان ایران (ایسنا). (اسفند ۱۳۹۶). آمار تولید و مصرف برق در خوزستان طی ۱۰ ماهه امسال. [خبر]. سید مهرداد بلادی موسوی.

خبرگزاری صدای مهندسی ایران (صما). (۱۳۹۷). فرصت‌های پنهان اشتغال در حوزه صنایع خورشیدی. [گزارش]. داود فدایی.

خسروی، م. ابراهیمی، م. (۱۳۹۵). بررسی وضعیت انرژی باد در استان خوزستان به منظور استفاده از توربین‌های بادی. فصل‌نامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، سال ۶، شمارهٔ پیاپی ۲۲.

خسروی، م. ابراهیمی، م. (۱۳۹۵)"بررسی وضعیت انرژی باد در استان خوزستان به منظور استفاده از توربین‌های بادی". فصل‌نامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، سال ۶، شمارهٔ پیاپی ۲۲.

عساکره، ع. غدیریان فر، م. شیخ داوودی، م. (۱۳۹۵). امکان‌سنجی تولید برق از پنل خورشیدی پشت‌بام در مناطق روستایی استان خوزستان. فصلنامه جغرافیا و توسعه، سال چهاردهم، شماره ۴۳.

نیکو، ت. علی محمدی، م. رضایی، م. (مهر ۱۳۸۲) پتانسیل‌های نیروگاه‌های برق آبی کوچک در استان خوزستان. هجدهمین کنفرانس بین‌المللی برق.

هاشم‌پوریان، امیر. (۱۳۹۴). غفلت از انرژی خورشیدی در سال‌های بی‌آبی خوزستان. هشتمین کنفرانس انرژی‌های تجدیدپذیر، پاک و کارآمد

وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی، مرکز آمار و اطلاعات راهبردی. (۱۳۹۵). استان در یک نگاه. [گزارش].

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی